

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6787292号
(P6787292)

(45) 発行日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(24) 登録日 令和2年11月2日(2020.11.2)

| | | | | | | |
|---------------|------|-----------|--------|------|-------|--|
| (51) Int. Cl. | F I | | | | | |
| HO 1 B | 7/00 | (2006.01) | HO 1 B | 7/00 | 3 O 1 | |
| HO 2 G | 3/04 | (2006.01) | HO 2 G | 3/04 | O 6 2 | |
| HO 1 R | 4/20 | (2006.01) | HO 1 R | 4/20 | | |
| HO 1 R | 4/72 | (2006.01) | HO 1 R | 4/72 | | |
| HO 2 G | 1/14 | (2006.01) | HO 2 G | 1/14 | | |

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-199260 (P2017-199260)
 (22) 出願日 平成29年10月13日(2017.10.13)
 (65) 公開番号 特開2019-75866 (P2019-75866A)
 (43) 公開日 令和1年5月16日(2019.5.16)
 審査請求日 令和2年1月28日(2020.1.28)

(73) 特許権者 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (74) 代理人 110000497
 特許業務法人グランダム特許事務所
 (72) 発明者 藤岡 諒
 三重県四日市市西末広町1番14号 住友
 電装株式会社内
 (72) 発明者 中井 洋和
 三重県四日市市西末広町1番14号 住友
 電装株式会社内
 審査官 久保 正典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤハーネス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1接続部を有する第1導電部材と、
 前記第1接続部に接続される第2接続部を有する第2導電部材と、
 前記第1接続部と前記第2接続部との接続部分の外周に配置される被着部材と、
 前記接続部分と前記被着部材との間に介在し、外周面に前記被着部材が被着する介在部材とを備え、

前記介在部材が前記接続部分を全周にわたって包囲する断面円形の形態とされており、
 前記介在部材が前記接続部分の外周面に当接可能な縮径形状になっており、
 前記接続部分が前記介在部材の前記縮径形状に応じて湾曲しているワイヤハーネス。

10

【請求項2】

第1接続部を有する第1導電部材と、
 前記第1接続部に接続される第2接続部を有する第2導電部材と、
 前記第1接続部と前記第2接続部との接続部分の外周に配置される被着部材と、
 前記接続部分と前記被着部材との間に介在し、外周面に前記被着部材が被着する介在部材とを備え、

前記介在部材が前記接続部分を全周にわたって包囲する断面円形の形態とされており、
 前記接続部分は、被覆部分の先端から露出し、前記被覆部分よりも幅広とされ、前記介在部材は、前記接続部分側から前記被覆部分側にかけて徐々に縮径する形態になっているワイヤハーネス。

20

【請求項 3】

前記第 1 導電部材が単芯線電線であり、前記単芯線電線の板状導体部が前記接続部分を構成する請求項 1 又は請求項 2 に記載のワイヤハーネス。

【請求項 4】

前記介在部材が前記接続部分の外面に当接可能な縮径形状になっている請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のワイヤハーネス。

【請求項 5】

前記介在部材の開口端縁の外周角部が曲面形状になっている請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のワイヤハーネス。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤハーネスに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ハイブリッド車に適用されるワイヤハーネスが開示されている。ワイヤハーネスは、車両の床下に配置されるシールドパイプ内に一括して挿通される 3 本の導電線を有している。各導電線は、単芯線電線と撚線電線とを長さ方向に接続して構成される。単芯線電線は、先端部に導体を露出させた導体露出部を有し、導体露出部は、平板状に圧潰された圧潰部を有している。撚線電線は、先端部に素線を露出させた素線露出部を有し、素線露出部は、素線同士の溶着によってブロック状をなす接合ブロック部を有している。

20

【0003】

単芯線電線と撚線電線との接続部分（圧潰部と接合ブロック部とが重なって接合される部分）は被着部材としての熱収縮チューブによって覆われている。熱収縮チューブが 3 本の導電線に個別に挿通されることにより、各導電線間が電氣的に絶縁されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特開 2016 - 58137 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、熱収縮チューブはシール性を確保するべく接続部分の外周面に実質的に密着した状態になる。しかし、例えば、圧潰部の角部のエッジに熱収縮チューブが密着して損傷すると、その損傷部位をきっかけとして熱収縮チューブに裂け目が形成されるおそれがある。

【0006】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、被着部材に裂け等の不具合が生じるのを防止することが可能なワイヤハーネスを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のワイヤハーネスは、第 1 接続部を有する第 1 導電部材と、前記第 1 接続部に接続される第 2 接続部を有する第 2 導電部材と、前記第 1 接続部と前記第 2 接続部との接続部分の外周に配置される被着部材と、前記接続部分と前記被着部材との間に介在し、外周面に前記被着部材が被着する介在部材とを備えるところに特徴を有する。

【発明の効果】

【0008】

被着部材と接続部分との間に介在部材が介在することで、被着部材が接続部分と直接接

50

触するのを防止することができる。その結果、被着部材が接続部分の角部のエッジ等との干渉に起因して裂けたりするのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施例1において、ハイブリッド車両のワイヤハーネスの配索状況を示す概略図である。

【図2】単芯線電線と撚線電線との接続部分を示す斜視図である。

【図3】単芯線電線と撚線電線との接続部分を示す側面図である。

【図4】図3のA-A線断面図である。

【図5】接続部分を覆うように介在部材が配置された状態を示す斜視図である。

10

【図6】介在部材が縮径され、接続部分が湾曲した状態を示す断面図である。

【図7】接続部分と被着部材との間に介在部材が介在し、介在部材の外周面に被着部材が被着した状態を示す断面図である。

【図8】他の実施例における一態様の図6相当図である。

【図9】他の実施例における他の態様の図6相当図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の好ましい実施形態を以下に示す。

前記第1導電部材が単芯線電線であり、前記単芯線電線の板状導体部が前記接続部分を構成するとよい。単芯線電線の板状導体部の角部にはエッジが形成され易いので、本発明を適用して、板状導体部に被着部材が接触しないようにすることのメリットが大きい。

20

【0011】

前記介在部材が前記接続部分を全周にわたって包囲する断面円形の形態とされているとよい。これによれば、介在部材の外周面にエッジが形成されず、介在部材の外周面に被着した被着部材が損傷するのをより確実に防止することができる。なお、断面円形は、断面真円形に限らず、断面楕円形、断面長円形、断面扁平円形等の真円形以外の異形断面を含む概念である。

【0012】

前記介在部材が前記接続部分の外面に当接可能な縮径形状になっているとよい。被着部材と接続部分との間に介在部材が介在すると、径方向に大型になる懸念があるものの、上記構成によれば、縮径形状の介在部材によって径方向の大型化を抑えることができる。

30

【0013】

前記接続部分が前記介在部材の前記縮径形状に応じて湾曲しているとよい。これによれば、ワイヤハーネスの径方向の大型化をより良好に抑えることができる。

【0014】

前記介在部材の開口端縁の外周角部が曲面形状になっているとよい。これによれば、被着部材が介在部材の開口端縁の外周角部の接触しても損傷しにくく、被着部材に裂け等の不具合が生じるのをより確実に防止することができる。

【0015】

前記接続部分は、被覆部分の先端から露出し、前記被覆部分よりも幅広とされ、前記介在部材は、前記接続部分側から前記被覆部分側にかけて徐々に縮径する形態になっているとよい。これによれば、接続部分と被覆部分との間に形成され得る段差に被着部材が接触しないようにすることができる。また、介在部材が被覆部分へ向けて徐々に縮径することで、被着部材が介在部材によって径方向外側に過度に引っ張られることもない。その結果、被着部材が損傷するのをより確実に防止することができる。

40

【0016】

<実施例1>

以下、実施例1を図面に基づいて説明する。本実施例1のワイヤハーネスは、例えば、ハイブリッド車に適用され、図1に示すように、車両後部に設置されたバッテリー80と、車両前部のエンジンルーム内に設置されたインバータ90との間に配索される。このワイ

50

ヤハーネスは、複数本の導電路からなるが、図2～図7は、各導電路のうちの1本の導電路10のみを示す。

【0017】

図2及び図3に示すように、導電路10は、第1導電部材としての単芯線電線20と第2導電部材としての撚線電線30とを備えている。単芯線電線20と撚線電線30とは、ワイハーネスの長さ方向（配索方向）に交互に配置され、後述する接続部分40を介して接続される。単芯線電線20は、主として車両の床下に設置されるシールドパイプ70（図1を参照）内に挿通され、撚線電線30は、シールドパイプ70の端部に接続されて車両前部及び車両後部に引き込まれる網状の編組部材75（同じく図1を参照）内に挿通される。接続部分40は、編組部材75内に設けられる。

10

【0018】

図7に示すように、単芯線電線20は、1本の導体21を絶縁性の樹脂からなる被覆22で包囲した形態になっている。導体21は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金製であって、断面円形の棒材として構成される。単芯線電線20の先端部は、被覆22の除去によって導体21が露出しており、この露出する導体部分によって導体露出部23を構成している。導体露出部23には、第1接続部としての板状導体部24が圧潰形成されている。

【0019】

図3及び図7に示すように、板状導体部24は、下面が被覆22の下面よりも下方に配置され、圧潰加工によって先方及び幅方向（板幅方向）に延伸して広がる形態になっている。その結果、図2に示すように、板状導体部24の幅寸法は、被覆22の幅寸法よりも大きくなっている。

20

【0020】

図7に示すように、撚線電線30は、芯線を構成する複数本の素線31（図7では各素線31を一体に図示）と、各素線31を包囲する絶縁性の樹脂からなる被覆32とで構成される。撚線電線30は、全体として単芯線電線20よりも大径に形成されている。各素線31は、例えば、アルミニウム又はアルミニウム合金製であって、好ましくは単芯線電線20の導体21と同じ材料で構成される。撚線電線30の先端部は、被覆32の除去によって各素線31が露出しており、この露出する各素線31によって素線露出部33を構成している。素線露出部33には、各素線31が溶着されることで略扁平角ブロック状をなす第2接続部としてのブロック導体部34が形成されている。

30

【0021】

ブロック導体部34は、撚線電線30の軸中心よりも下方で、且つ、撚線電線30と単芯線電線20との接続時に、板状導体部24に板厚方向に重なった状態で載置される。ブロック導体部34は、溶着加工によって先方及び幅方向にやや広がる形態になっている。その結果、図2に示すように、ブロック導体部34の幅寸法は、板状導体部24の幅寸法より僅かに小さいが、被覆32の幅寸法よりも大きくされている。

【0022】

ブロック導体部34と板状導体部24とは、互いに対面しつつ超音波溶着等の接合手段を介して接続されて、接続部分40を構成する。図7に示すように、接続部分40の外周には、被着部材としての熱収縮チューブ50が配置される。そして、接続部分40と熱収縮チューブ50との間には、介在部材60が介在している。本実施例1の場合、熱収縮チューブ50は、介在部材60が介在することで接続部分40とは非接触状態に保たれる。

40

【0023】

介在部材60は、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、鉄合金（ステンレスを含む）等の金属製であって、断面円形の筒状（リング状、管状を含む）をなし、接続部分40から単芯線電線20及び撚線電線30のそれぞれの被覆端部25、35にわたる領域を全周にわたって包囲する形態になっている。図7に示すように、介在部材60は、縮径形状を呈することで接続部分40の板状導体部24及び各被覆端部25、35の外周面に当接し得る形態になっている。

50

【0024】

より具体的には、介在部材60は、図5及び図7に示すように、長さ方向中央側に位置して拡幅した断面形状(図6を参照)をなす本体部61と、長さ方向一側(単芯線電線20の被覆22側)に位置して断面略真円形をなす第1端部62と、本体部61から第1端部62にかけて徐々に縮径するテーパ形状の第1移行部63と、長さ方向他側(撚線電線30の被覆32側)に位置して断面略真円形をなす第2端部64と、本体部61から第2端部64にかけて徐々に縮径するテーパ形状の第2移行部65とからなり、第1端部62、第1移行部63、本体部61、第2移行部65及び第2端部64が長さ方向に順次連続する形態になっている。

【0025】

図6に示すように、本体部61の略下半部は、湾曲形状の板状導体部24に沿って断面略U字状に湾曲し、板状導体部24の湾曲外面に密着している。一方、本体部61の略上半部は、略下半部の周方向両端間に架け渡され、ブロック導体部34等の接続部分40とは非接触状態に保たれている。

【0026】

第1端部62は、単芯線電線20の被覆22を全周にわたって覆うとともに、被覆22に沿って当接可能に配置される。図7に示すように、第1端部62の先端(開口端)の外周角部は、曲面状に丸められた曲面部66とされている。曲面部66は、第1端部62の先端に全周にわたってアール状に面取りされた形態で設けられている。

【0027】

図7に示すように、第1移行部63は、本体部61から第1端部62に向かう途中までは比較的緩い傾斜角で傾斜し、途中から第1端部62にかけては比較的急な傾斜角で傾斜する形態になっている。この第1移行部63は、導体露出部23のうちの板状導体部24を除く部分を覆い、同部分とは実質的に非接触状態に保たれる。第1移行部63が第1端部62につながる部位は、単芯線電線20の被覆22の先端とほぼ同じ位置である。

【0028】

同様に、第2端部64は、撚線電線30の被覆32を全周にわたって覆うとともに、被覆32に沿って当接可能に配置される。第2端部64の先端(開口端)の外周角部は、曲面状に丸められた曲面部66とされている。曲面部66は、第2端部64の先端に全周にわたってアール状に面取りされた形態で設けられている。

【0029】

第2移行部65は、本体部61から第2端部64に向かう途中までは比較的緩い傾斜角で傾斜し、途中から第2端部64にかけては比較的急な傾斜角で傾斜する形態になっている。この第2移行部65は、素線露出部33のうちのブロック導体部34を除く部分を覆い、同部分とは実質的に非接触状態に保たれる。第2移行部65が第2端部64につながる部位は、撚線電線30の被覆32の先端とほぼ同じ位置である。

【0030】

第1端部62と第2端部64とはほぼ同じ長さ寸法を有している。一方、径寸法については、撚線電線30の被覆32が単芯線電線20の被覆22よりも大径であることから、第2端部64は第1端部62よりも大径に形成されている。

【0031】

熱収縮チューブ50は、例えば、合成樹脂製の筒状フィルムからなり、加熱によって介在部材60の外周面全体に収縮密着する。図7に示すように、熱収縮チューブ50は、単芯線電線20の被覆端部25と撚線電線30の被覆端部35との間に架け渡されるようにして導電路10を挿通しており、各導電路10間の電気的な絶縁を確保している。また、熱収縮チューブ50は、単芯線電線20の被覆端部25と介在部材60の第1端部62とにまたがってそれぞれの外周面に密着するとともに、撚線電線30の被覆端部35と介在部材60の第2端部64とにまたがってそれぞれの外周面に密着しており、接続部分40のシール性を確保している。

【0032】

次に、本実施例 1 の作用効果を説明する。

図 2 ~ 図 4 に示すように、単芯線電線 20 と撚線電線 30 とを同軸状に向かい合わせた状態で、板状導体部 24 の上面にブロック導体部 34 を載せて重ね合わせる。続いて、板状導体部 24 とブロック導体部 34 とを超音波接合機によって接合し、その超音波溶着に基づく金属間接合によって電氣的に接続された接続部分 40 を得る。なお、図 2 及び図 3 に示すとおり、介在部材 60 が縮径変形される前の状態では、板状導体部 24 とブロック導体部 34 はいずれも前後方向及び幅方向に沿って平坦な形態になっている。

【 0 0 3 3 】

次いで、予め導電路 10 に挿通しておいた縮径前の介在部材 60 を、接続部分 40 の外周を覆う位置まで移動させる。図示しないが、縮径前の介在部材 60 は、第 1 端部 62、第 1 移行部 63、本体部 61、第 2 移行部 65 及び第 2 端部 64 の区別なく長さ方向に延出する寸胴（全長にわたってほぼ同一径）の形態になっている。

10

【 0 0 3 4 】

続いて、上記介在部材 60 を、圧縮装置（スエージング装置、プレス装置等）で径方向内側に圧縮変形させる。すると、介在部材 60 が長さ方向に延伸するとともに、第 1 端部 62、第 1 移行部 63、本体部 61、第 2 移行部 65 及び第 2 端部 64 がそれぞれ既述した形状に成形される。同時に、第 1 端部 62 と第 2 端部 64 のそれぞれの先端に曲面部 66 が成形される。もっとも、曲面部 66 は圧縮装置によらず別途プレス等して成形されてもよい。

【 0 0 3 5 】

20

上記により介在部材 60 が縮径変形するのに伴い、本体部 61 の内側に存する接続部分 40 が本体部 61 から内向きの力を受けて湾曲変形させられる。その結果、図 6 に示すように、板状導体部 24 が本体部 61 の略下半部の湾曲内面に沿って断面略 U 字状に湾曲した形態になるとともに、ブロック導体部 34 が板状導体部 24 の湾曲内面に沿って断面略 U 字状に湾曲した形態になる。これにより、圧縮で狭くなった本体部 61 の内側空間に接続部分 40 がスペース効率良く配置される。

【 0 0 3 6 】

次いで、予め導電路 10 に挿通しておいた加熱処理前の大径の熱収縮チューブ 50 を、介在部材 60 の外周を覆う位置まで移動させる。その状態で、熱収縮チューブ 50 を加熱し、図 7 に示すように、介在部材 60 から各被覆端部 25、35 にわたる領域の外周面に熱収縮チューブ 50 を密着させる。

30

【 0 0 3 7 】

上記において、介在部材 60 の外周面が全面的に曲面状をなすため、熱収縮チューブ 50 が介在部材 60 の外周面に密着した状態で、熱収縮チューブ 50 の一部が過度に引っ張られたりすることがなく、良好な密着性を得ることができる。特に、介在部材 60 の開口端の外周角部も曲面部 66 になっているため、熱収縮チューブ 50 が密着する介在部材 60 の領域全体から段差形状（角張り形状及び引っ掛かり形状を含む）が無くなり、熱収縮チューブ 50 の密着性がより良好となる。

【 0 0 3 8 】

以上説明したように本実施例 1 によれば、熱収縮チューブ 50 と接続部分 40 との間に介在部材 60 が介在し、熱収縮チューブ 50 が接続部分 40 に直接接触しないようになっているため、例えば、接続部分 40 を構成する板状導体部 24 やブロック導体部 34 の各角部に熱収縮チューブ 50 が干渉することもなく、熱収縮チューブ 50 が損傷して裂けるのを防止することができる。その結果、接続部分 40 が熱収縮チューブ 50 によって適正に保護される。

40

【 0 0 3 9 】

上記において、介在部材 60 が接続部分 40 を全周にわたって包囲する断面円形状をなすため、熱収縮チューブ 50 が損傷するのをより確実に防止することができる。

【 0 0 4 0 】

また、介在部材 60 が接続部分 40 の板状導体部 24 の外面に当接可能な縮径形状にな

50

っているため、導回路 10 が径方向に大きくなるのを抑えることができる。その結果、編組部材 75 の大径化も抑えられる。

【0041】

さらに、接続部分 40 を構成する板状導体部 24 及びブロック導体部 34 も介在部材 60 の縮径形状に応じて湾曲するため、導回路 10 の径寸法をより小さく抑えることができる。

【0042】

さらに、接続部分 40 を構成する板状導体部 24 及びブロック導体部 34 がそれぞれ被覆 22、32 よりも幅広とされ、介在部材 60 が接続部分 40 側から被覆 22、32 側にかけて徐々に縮径する第 1 移行部 63 及び第 2 移行部 65 を有するため、接続部分 40 と被覆 22、32 との間の段差に熱収縮チューブ 50 が干渉することがない。また、熱収縮チューブ 50 が被覆 22、32 側へ向けて徐々に縮径する第 1 移行部 63 及び第 2 移行部 65 に密着することで径方向外側に過度に引っ張られることもない。その結果、熱収縮チューブ 50 が介在部材 60 との密着に起因して損傷するのをより確実に防止することができる。

【0043】

<他の実施例>

以下、他の実施例を簡単に説明する。

(1) 第 1 導電部材及び第 2 導電部材はいずれも単芯線電線であってもよい。逆に、第 1 導電部材及び第 2 導電部材はいずれも撚線電線であってもよい。また、実施例 1 とは逆に、第 1 導電部材が撚線電線で、第 2 導電部材が単芯線電線であってもよい。さらに、第 1 導電部材及び第 2 導電部材の少なくとも一方がバスバー等の被覆電線以外の導体で構成されてもよい。

(2) 本発明は、シールドパイプや編組部材に挿通されず、シールド機能を有しないワイヤハーネスにも適用可能である。

(3) 介在部材の外周面には、熱収縮チューブに代えて粘着テープが巻き付けられるものであってもよい。また、介在部材の外周面には、熱収縮チューブに代えてゴムチューブが嵌め付けられるものであってもよい。被着部材としては、介在部材の外周面に被覆装着されるものであればよく、必ずしも介在部材の外周面に密着しなくてもよい。

(4) 被着部材は、接続部分の角部等の損傷懸念部位を除く領域に一部接触するものであってもよい。

(5) 実施例 1 において、介在部材の本体部の略上半部が、湾曲形状のブロック導体部に接触する構成であってもよい。

(6) 実施例 1 において、ブロック導体部が湾曲せず平坦な形状を維持するものであってもよい。また、板状導体部及びブロック導体部はいずれも湾曲せず平坦な形状を維持するものであってもよい。

(7) 実施例 1 において、介在部材のうち、第 1 端部、第 1 移行部、第 2 移行部及び第 2 端部のいずれかを省略してもよい。例えば、第 2 移行部を省略し、本体部から第 2 端部にかけて長さ方向にほぼ同一径で連なるようにしてもよい。また、介在部材は、接続部分のみを覆うように本体部のみで構成されるものであってもよい。

(8) 介在部材は、接続部分の角部等の損傷懸念部位のみを覆う形態であってもよく、その場合、全周を閉じた筒状形態でなくてもよい。

(9) 介在部材は、一定の形状を保持する剛性を有していればよく、例えば、合成樹脂製であってもよい。

(10) 実施例 1 の場合、図 6 に示すように、縮径後の介在部材 60 の本体部 61 が拡幅した断面形状を呈していたが、本発明の場合、図 8 に示すように、縮径後の介在部材 60 の本体部 61 は、実質的に真円形の断面形状を呈していてもよく、あるいは、図 9 に示すように、縮径後の介在部材 60 の本体部 62 は、実質的に楕円形の断面形状を呈していてもよい。

【符号の説明】

10

20

30

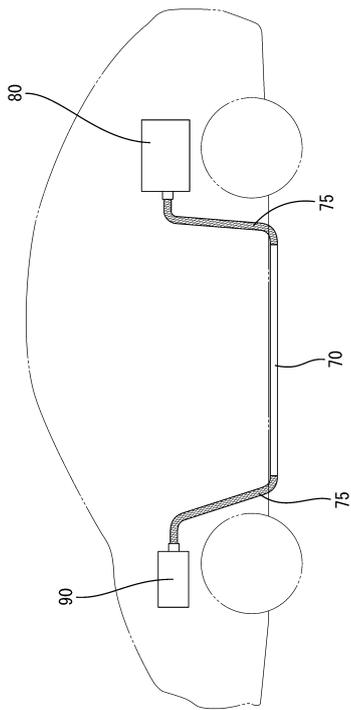
40

50

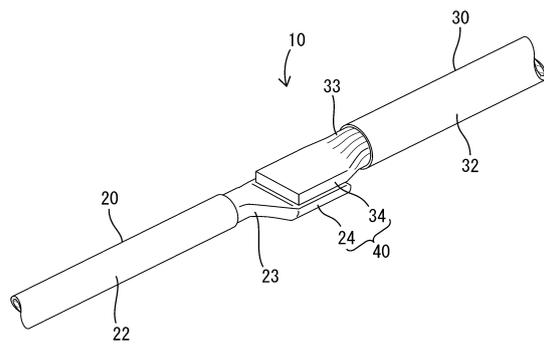
【 0 0 4 4 】

- 2 0 ... 単芯線電線 (第 1 導電部材)
- 2 2 ... 被覆 (第 1 導電部材の被覆部分)
- 2 4 ... 板状導体部 (第 1 接続部、接続部分)
- 3 0 ... 撚線電線 (第 2 導電部材)
- 3 2 ... 被覆 (第 2 導電部材の被覆部分)
- 3 4 ... ブロック導体部 (第 2 接続部、接続部分)
- 4 0 ... 接続部分
- 5 0 ... 熱収縮チューブ (被着部材)
- 6 0 ... 介在部材
- 6 1 ... 本体部
- 6 3 ... 第 1 移行部
- 6 5 ... 第 2 移行部
- 6 6 ... 曲面部

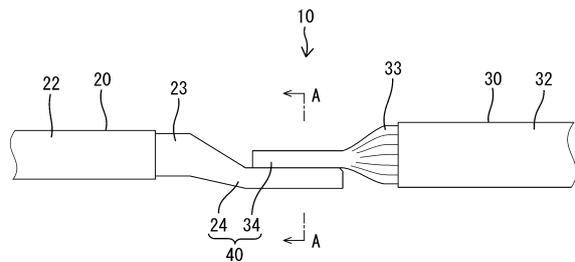
【 図 1 】



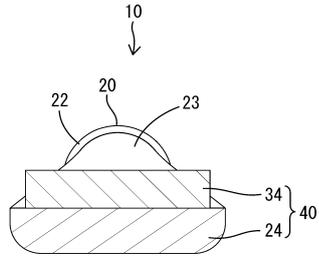
【 図 2 】



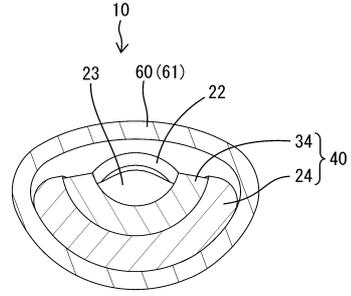
【 図 3 】



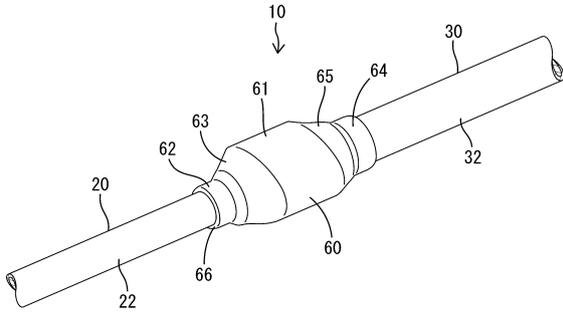
【 図 4 】



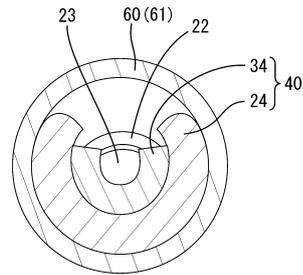
【 図 6 】



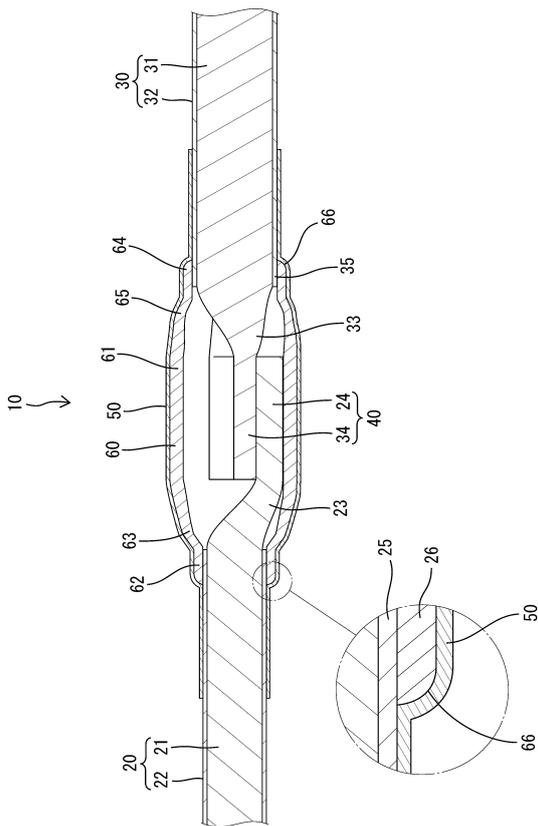
【 図 5 】



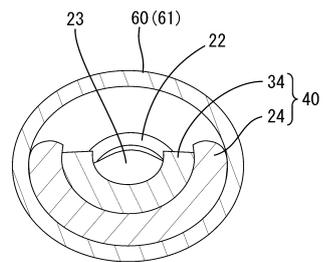
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 G 15/18 (2006.01) H 0 2 G 15/18

(56)参考文献 特開2017-010692(JP,A)
実開昭62-198820(JP,U)
特開2014-123474(JP,A)
特開2016-058137(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 B 7 / 0 0
B 6 0 R 1 6 / 0 2
H 0 1 R 4 / 2 0
H 0 1 R 4 / 7 2
H 0 2 G 1 / 1 4
H 0 2 G 3 / 0 4
H 0 2 G 1 5 / 0 8 - 1 5 / 1 9 6